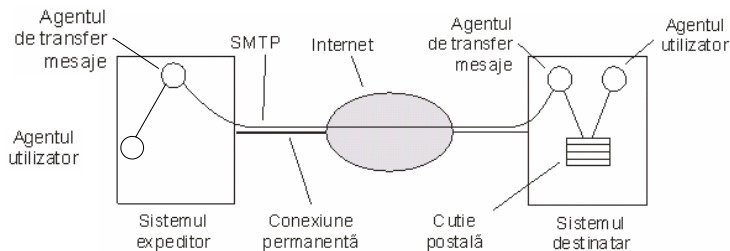


Nivelul Aplicație

Poșta electronică (SMTP, POP3, IMAP)

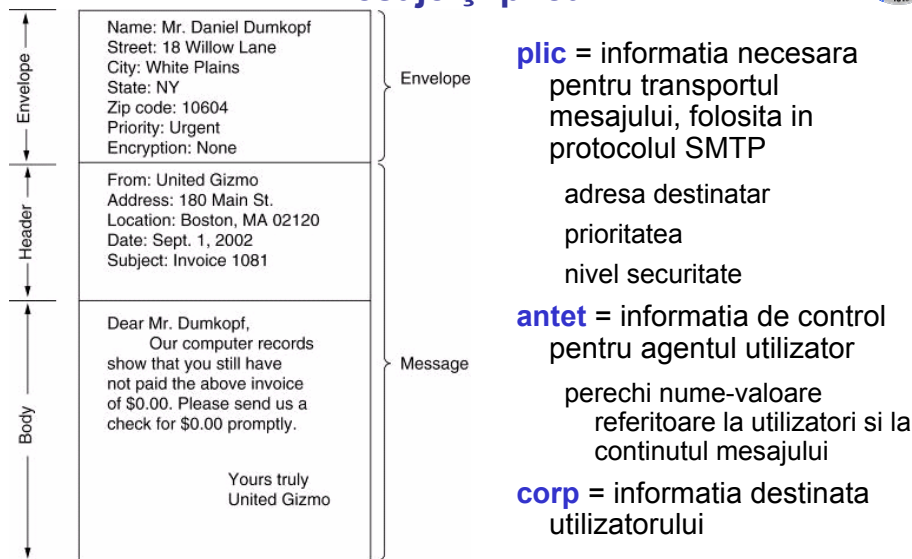
Arhitectura sistemului de e-mail



- Agent utilizator
 - permite citirea si scrierea mesajelor
 - interfața utilizatorului cu sistemul de e-mail
- Agentul de transfer mesaje
 - suporta transmiterea mesajelor de la sursa la destinatie
 - agentul client preia un mesaj, stabileste o conexiune cu agentul server si ii transmite mesajul
 - agentul server primeste mesajul si il plaseaza in cutia postala
 - agenti = demoni de sistem care ruleaza in fundal



Mesaje și plicuri



Posta electronică: Adrese e-mail

- Adresa e-mail
 - `nume_utilizator@nume_server_mail`
- `nume_server_mail`
 - este numele de domeniu
 - folosit de **clientul** de e-mail care:
 - rezolvă numele destinatarului folosind DNS (MX, dacă se poate)
 - contactează serverul de e-mail de la destinație
 - transmite mesajul la server
- `nume_utilizator`
 - are un specific local; ex: `droms`, `Ralph_E._Droms`, `578.4309`
 - folosit de **serverul** de mail care:
 - primește mesajul de la client
 - interpretează `nume_utilizator` conform cu adresele locale
 - plasează mesajul în **cutia postală** corespunzătoare



Citirea mesajelor: conținutul unei cutii poștale

#	Flags	Bytes	Sender	Subject
1	K	1030	asw	Changes to MINIX
2	KA	6348	trudy	Not all Trudys are nasty
3	K F	4519	Amy N. Wong	Request for information
4		1236	bal	Bioinformatics
5		104110	kaashoek	Material on peer-to-peer
6		1223	Frank	Re: Will you review a grant proposal
7		3110	guido	Our paper has been accepted
8		1204	dmr	Re: My student's visit

K – Kept – mesaj pastrat in cutia postala (mesajul nu este nou)

A – Answered – mesaj la care s-a raspuns

F – Forwarded – mesaj retransmis altui utilizator



Formatul mesajelor – RFC 822

Antet	Conținut
To:	Adresa(ele) de e-mail a(le) receptorului(ilor) primar(i)
Cc:	Adresa(ele) de e-mail a(le) receptorului(ilor) secundar(i)
Bcc:	Adresa(ele) de e-mail pentru „blind carbon copy”
From:	Persoana sau persoanele care au creat mesajul
Sender:	Adresa de e-mail a transmițătorului curent
Received:	Linie adăugată de fiecare agent de transfer de-a lungul traseului
Return-Path:	Poate fi folosită pentru a identifica o cale de întoarcere la transmițător

RFC 822 campuri din antet care se refera la transportul mesajului.

Unele campuri sunt folosite de agentul de transfer pentru a alcatui plicul.



Câmpuri folosite de agentul utilizator sau de utilizator (RFC 822)

Antet	Conținut
Date:	Data și momentul de timp la care a fost trimis mesajul
Reply-To:	Adresa de e-mail la care ar trebui trimise răspunsurile
Message-Id:	Număr unic, utilizat ulterior ca referință pentru acest mesaj (identificator)
În-Reply-To:	Identificatorul mesajului al cărui răspuns este mesajul curent
References:	Alți identificatori de mesaje relevanți
Keywords:	Cuvinte cheie alese de utilizator
Subject:	Scurt cuprins al mesajului, afișabil pe o singură linie



Date transmise prin poștă electronică

- La început poșta electronică în Internet transporta doar text (ASCII 7 biți)
- Nu putea transporta valori binare (programe executabile de exemplu)
- Se folosesc tehnici de codificare pentru a permite transferul datelor binare
- **Uuencode** (Unix-to-Unix encoding - binary-to-text encoding): 3 valori de 8 biți se transformă în 4 caractere ASCII (6 biți la fiecare)
 - Se transportă informații despre numele fișierului și informații de protecție
 - 33% overhead
 - Necesita intervenție manuală
- **Probleme** cu anumite limbi internaționale:
 - Limbi care folosesc accente (franceza, germana).
 - Limbi care nu folosesc alfabetul latin (hebrew, rusa).
 - Limbi fara alfabet (chineza, japoneza).
 - Mesaje fara text (audio sau imagini).
- **Solutia**: MIME – Multipurpose Internet Mail Extensions



Antete RFC 822 adaugate de MIME

Antet	Conținut
MIME-Version:	Identifică versiunea de MIME
Content-Description:	Șir adresat utilizatorului care spune ce este în mesaj
Content-Id:	Identificator unic al conținutului
Content-Transfer-Encoding:	Cum este împachetat corpul pentru transmisie
Content-Type:	Tipul și formatul conținutului

Content-Transfer-Encoding – indica reprezentarea folosită pentru date altele decât caractere

MIME definește mai multe metode

Pentru SMTP normal

7bit – valoare implicită: 998 octeți pe linie cu cod 1..127 și CR / LF (coduri 13 și 10) doar ca sfârșit de linie CRLF.

quoted-printable – un octet (orice valoare) este codificat cu 3 caractere: un "=" urmat de două cifre hexa (0–9 or A–F) reprezentând valoarea numerică.

base64 - 3 valori de 8 biți se transformă în 4 caractere ASCII



Tipuri și subtipuri MIME definite în RFC 2045

Tip	Subtip	Descriere
Text	Plain	Text neformatat
	Enriched	Text incluzând comenzi simple de formatare
Image	Gif	Imagini fixe în format GIF
	Jpeg	Imagini fixe în format JPEG
Audio	Basic	Sunet
Video	Mpeg	Film în format MPEG
Application	Octet-stream	Secvență neinterpretată de octeți
	Postscript	Un document afișabil în PostScript
Message	Rfc822	Un mesaj MIME RFC 822
	Partial	Mesajul a fost fragmentat pentru transmisie
	External-body	Mesajul în sine trebuie adus din rețea
Multipart	Mixed	Părți independente în ordine specificată
	Alternative	Același mesaj în formate diferite
	Parallel	Părțile trebuie vizualizate simultan
	Digest	Fiecare parte este un mesaj RFC 822 complet



MIME

From: elinor@abcd.com
 To: carolyn@xyz.com
 MIME-Version: 1.0
 Message-Id: <0704760941.AA00747@abcd.com>
 Content-Type: multipart/alternative; boundary=qwertyuiopasdfghjklzxcvbnm
 Subject: Earth orbits sun integral number of times

This is the preamble. The user agent ignores it. Have a nice day.

--qwertyuiopasdfghjklzxcvbnm
 Content-Type: text/enriched

Happy birthday to you
 Happy birthday to you
 Happy birthday dear <bold> Carolyn </bold>
 Happy birthday to you

--qwertyuiopasdfghjklzxcvbnm
 Content-Type: message/external-body;
 access-type="anon-ftp";
 site="bicycle.abcd.com";
 directory="pub";
 name="birthday.snd"

content-type: audio/basic
 content-transfer-encoding: base64
 --qwertyuiopasdfghjklzxcvbnm--

Un mesaj cu mai multe componente.



SMTP

- *Simple Mail Transfer Protocol* (SMTP) este protocolul standard de aplicație pentru livrarea mesajelor de posta electronică de la sursa la destinație
- Folosește TCP și un schimb de mesaje între client și server
 - comenzi (MAIL, RCPT, DATA, QUIT,...)
 - nume comanda urmat de parametri
 - raspunsuri
 - număr din 3 cifre (caractere) urmat de text
- Oferă o livrare sigură a mesajelor
- Alte funcții:
 - Verificarea numelui unui utilizator
 - S: VRFY Smith
 - R: 250 Fred Smith <Smith@USC-ISIF.ARPA>



Transfer de mesaj

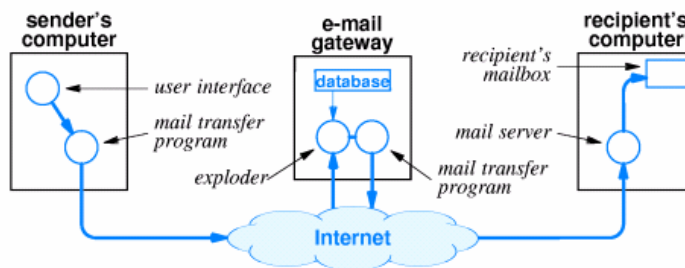
Se transfera un mesaj de la
elinore@abc.com la
carolyn@xyz.com.

```
S: 220 xyz.com SMTP service ready
C: HELO abcd.com
S: 250 xyz.com says hello to abcd.com
C: MAIL FROM: <elinor@abcd.com>
S: 250 sender ok
C: RCPT TO: <carolyn@xyz.com>
S: 250 recipient ok
C: DATA
S: 354 Send mail; end with "." on a line by itself
C: From: elinor@abcd.com
C: To: carolyn@xyz.com
C: MIME-Version: 1.0
C: Message-Id: <0704760941.AA00747@abcd.com>
C: Content-Type: multipart/alternative; boundary=qwertyuiopasdfghijklzxcvbnm
C: Subject: Earth orbits sun integral number of times
C:
C: This is the preamble. The user agent ignores it. Have a nice day.
C:
C: --qwertyuiopasdfghijklzxcvbnm
C: Content-Type: text/enriched
C:
C: Happy birthday to you
C: Happy birthday to you
C: Happy birthday dear <bold> Carolyn </bold>
C: Happy birthday to you
C:
C: --qwertyuiopasdfghijklzxcvbnm
C: Content-Type: message/external-body;
C:   access-type="anon-ftp";
C:   site="bicycle.abcd.com";
C:   directory="pub";
C:   name="birthday.snd"
C:
C: content-type: audio/basic
C: content-transfer-encoding: base64
C: --qwertyuiopasdfghijklzxcvbnm
C: .
S: 250 message accepted
C: QUIT
S: 221 xyz.com closing connection
```

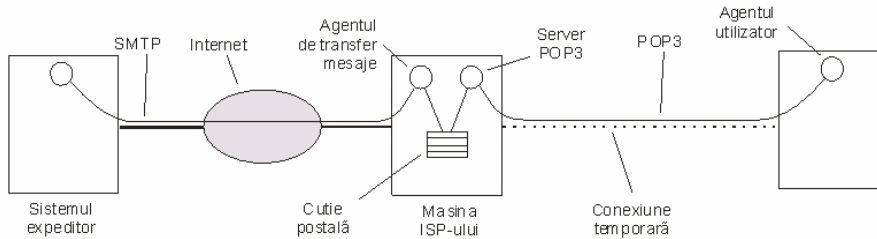


Porti de e-mail (mail gateways)

- Prelucrarea listelor de e-mail poate ocupa resurse importante, in special in marile organizatii
- Operatiile pot fi preluate de un server dedicat: *e-mail gateway*
 - Asigura o destinatie unica pentru toate mesajele ce sosesc
 - Un *exploder* cere transmiterea unei copii a mesajului pentru fiecare adresa de destinatie din lista



Livrarea finală



Citire e-mail cand destinatarul foloseste o conexiune temporara pentru a accesa cutia postală.

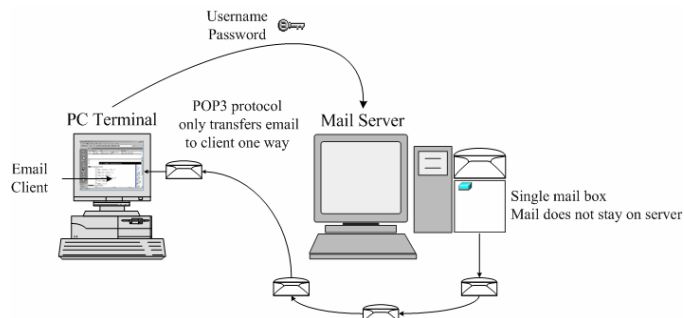
Protocoale

POP – Post Office Protocol

IMAP – Internet Message Access Protocol

POP3

- **Protocol Post Office – Versiunea 3 (POP3) . Stările protocolului**
- **AUTHORIZATION:** după ce conexiunea TCP a fost deschisă de un client POP3, serverul POP3 emite o linie de salut și se face apoi autentificarea clientului
- **TRANSACTION:** clientul s-a identificat cu succes, serverul POP3 a fost blocat și a deschis maildrop-ul corespunzător. Comenzi:
 - STAT, LIST, RETR, DELE, NOOP, RSET
- **UPDATE:** când clientul emite comanda QUIT, sesiunea POP3 intră în starea UPDATE





Folosirea POP3 pentru a citi 3 mesaje

AUTHORIZATION

```
S: +OK POP3 server ready
C: USER carolyn
S: +OK
C: PASS vegetables
S: +OK login successful
```

TRANSACTIONS

```
C: LIST
S: 1 2505
S: 2 14302
S: 3 8122
S: .
C: RETR 1
S: (sends message 1)
C: DELE 1
C: RETR 2
S: (sends message 2)
```

UPDATE

```
C: DELE 2
C: RETR 3
S: (sends message 3)
C: DELE 3
C: QUIT
S: +OK POP3 server disconnecting
```

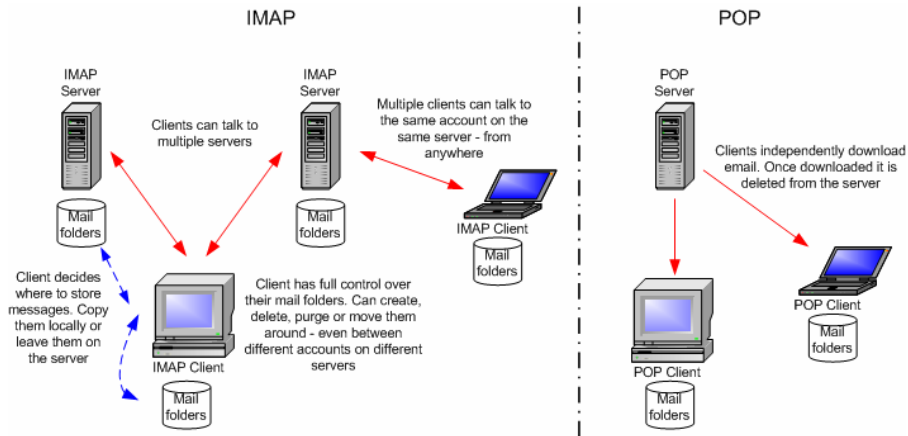


IMAP

- **Internet Message Access Protocol (IMAP):**

- Compatibil cu standardele Internet de transmisie de mesaje (de exemplu MIME).
- Permite accesul și managementul mesajelor de pe mai multe stații de lucru.
- Permite accesul la mesaje fără a folosi un protocol de transfer de fișiere.
- Oferă suport pentru modurile de lucru "online", "offline" și "disconnected"
- Oferă acces concurrent pentru accesul la căsuțele poștale publice.

Comparație între POP3 și IMAP



Comparație între POP3 și IMAP

Caracteristica	POP3	IMAP
Unde este definit protocolul	RFC 1939	RFC 2060
Portul TCP folosit	110	143
Unde este stocat e-mail-ul	PC-ul utilizatorului	Server
Unde este citit e-mail-ul	Off-line	On-line
Timpul necesar conectării	Mic	Mare
Folosirea resurselor serverului	Minimă	Intensă
Mai multe cutii poștale	Nu	Da
Cine face copii de siguranță la cutiile poștale	Utilizatorul	ISP-ul
Bun pentru utilizatorii mobili	Nu	Da
Controlul utilizatorului asupra scrisorilor preluate	Mic	Mare
Descărcare parțială a mesajelor	Nu	Da
Volumul discului alocat (disk quota) este o problemă	Nu	Ar putea fi în timp
Simplu de implementat	Da	Nu
Suport răspândit	Da	În creștere